

META ANALISIS BAHAN AJAR TERINTEGRASI MATERI MITIGASI BENCANA ALAM TERHADAP KOMPETENSI PESERTA DIDIK

Robika Alkadri¹⁾, Festiyed²⁾, dan Asrizal²⁾

¹⁾Program Studi Magister Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

²⁾Staf Pengajar Program Studi Magister Pendidikan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Padang

robikaalkadri@gmail.com

festiyed@fmipa.unp.ac.id

asrizal@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

Indonesia is a country that is prone to natural disasters. Natural disaster mitigation has begun to be applied in Indonesia, especially in education. Disaster mitigation education in learning can be integrated in the development of integrated teaching materials on natural disaster mitigation materials. This study aims to analyze integrated teaching materials on natural disaster mitigation materials to increase the competency of students. This research uses the meta-analysis method. The first stage is the researcher formulates the research problem, then continues by tracing the existing research that is relevant for analysis. Data collection techniques using non-test is to trace the relevant thesis documents. There are 7 thesis samples used using a purposive random sampling technique. The data in this study are in the form of a percentage increase in competency. The results of this study indicate that an increase in the competency of students after using integrated teaching materials on disaster mitigation materials.

Keywords : *Meta-analysis, Teaching materials, Disaster mitigation, Competency of students*



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2018 by author and Universitas Negeri Padang.

PENDAHULUAN

Kehidupan pada abad 21 telah memasuki era globalisasi industri 4.0. Digitalisasi pada abad ke-21 menjadi bagian dalam rencana pembangunan suatu negara terutama pada bidang pendidikan, sosial, dan ekonomi^[1]. Pengaplikasian kecerdasan buatan merupakan salah satu karakteristik dari abad ke-21 seperti, penggunaan robot untuk menggantikan tenaga manusia sehingga lebih murah, efektif, dan efisien. 75% pekerjaan pada abad ke-21 melibatkan kemampuan sains, teknologi, teknik dan matematika, internet of things, dan pembelajaran sepanjang hayat^[2]. Penerapan teknologi digital pada suatu negara memiliki potensi manfaat yang sangat besar mengenai perbaikan kecepatan produksi, peningkatan layanan pendidikan dan kesehatan, serta peningkatan pendapatan. Penerapan teknologi digital menjadi bagian penting dalam rencana pembangunan suatu negara pada abad ke-21. Disamping teknologi menjadi fokus utama dalam pembangunan suatu negara, peran manusia seutuhnya belum dapat digantikan oleh teknologi, karena teknologi dikembangkan untuk membantu manusia. Sehingga, perlu adanya keselarasan antara manusia dan teknologi agar terwujud tujuan nasional bangsa Indonesia.

Tantangan yang harus dihadapi suatu negara pada abad ke-21 ketika terfokus menerapkan teknologi dalam pembangunan suatu negara, yaitu munculnya resistansi terhadap perubahan demografi dan aspek sosial, keterbatasan sumber daya alam,

risiko bencana alam, dan tuntutan penerapan teknologi ramah lingkungan^[3]. Selain itu, digitalisasi pada abad ke-21 mengakibatkan terjadinya pengurangan tenaga kerja manusia yang digantikan oleh robot cerdas, kemudahan akses informasi dan transfer pengetahuan, serta munculnya pasar moderen. Untuk menghadapi tantangan pada abad ke-21 perlu diciptakan sumber daya manusia dengan keterampilan kognitif dan keterampilan non-kognitif yang baik. Lahirnya revolusi industri 4.0 menjadi bagian penting dalam rencana pembangunan suatu negara. Industri 4.0 berdampak besar dalam bidang pengetahuan, teknologi, sosial, dan ekonomi. Industri 4.0 memiliki potensi manfaat yang sangat besar mengenai perbaikan kecepatan produksi, peningkatan layanan dan peningkatan pendapatan. Namun, Industri 4.0 memiliki tantangan yang harus dihadapi suatu negara ketika menerapkan Industri 4.0, yaitu munculnya resistansi terhadap perubahan demografi dan aspek sosial, keterbatasan sumber daya alam, risiko bencana alam, dan tuntutan penerapan teknologi ramah lingkungan^[4]. Menghadapi abad 21 diperlukan keterampilan 4C, yaitu *communication, collaboration, critical thinking, dan creativity*^[5]. Keterampilan 4C pada abad ke-21 ini harus dimiliki peserta didik atau generasi penerus bangsa untuk menjadikan negara Indonesia sebagai negara maju dan mewujudkan semua cita-cita bangsa Indonesia. Namun, terlepas dari hal itu, ada satu hal yang tidak dapat dihindari walaupun zaman semakin berkembang, yaitu bencana alam. Bencana alam

menjadi tantangan bagi suatu negara untuk mencari cara menghindari resiko dari bencana alam.

Indonesia merupakan negara rawan bencana alam. Penyebab utama Indonesia rawan bencana alam adalah Indonesia berada di jalur cincin api pasifik^[6]. Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan mata pencaharian masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam dan / atau faktor non-alam serta faktor manusia yang mengakibatkan timbulnya nyawa manusia, kerusakan lingkungan, kehilangan harta benda, dan dampak psikologis. Bencana dapat dianggap sebagai bencana alam atau bencana non-alam. Bencana alam adalah bencana yang disebabkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam, antara lain berupa gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, banjir, kekeringan, angin topan, dan tanah longsor^[7]. Di Indonesia selama 2018, total 3.397 peristiwa bencana telah terjadi. Sebagian besar bencana pada tahun 2018 adalah badai dengan 1.113 peristiwa dan yang kedua adalah banjir 871 peristiwa. Tetapi, untuk dampak yang lebih besar dari bencana yang disebabkan oleh banjir. Sumatera Barat adalah daerah rawan bencana alam dimana pada tahun 2018 terjadi 96 bencana, di mana banjir terjadi sebanyak 50 peristiwa di berbagai lokasi^{[8],[9]}. Kondisi ini membuat Indonesia kaya akan rawan terjadi bencana alam. Hal ini menyebabkan beberapa wilayah Indonesia dapat mengalami bencana alam akibat fenomena erupsi vulkanik. Bencana alam yang terjadi akibat fenomena erupsi vulkanik, yaitu gempa bumi, letusan gunung api, dan tsunami. Pemerintah Indonesia telah berupaya untuk menanggulangi bencana alam melalui pendidikan mitigasi bencana yang diterapkan ke dalam kurikulum pendidikan nasional.

Pendidikan mitigasi bencana diintegrasikan dalam proses pembelajaran tanpa melalui mata pelajaran khusus. Dalam mata pelajaran Fisika, seorang guru Fisika dapat mengintegrasikan materi bencana alam ke dalam materi pembelajaran, karena Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang mempelajari tentang fenomena-fenomena yang terjadi di alam. Fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan alam (IPA) yang diperoleh dari penemuan, dimana penemuan tersebut melahirkan konsep dan fakta di alam semesta. Fisika sebagai bagian dari IPA, pada hakikatnya adalah kumpulan pengetahuan, cara berpikir, dan penyelidikan. Fisika berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep^[10]. Setiap kegiatan pembelajaran bertujuan untuk mencapai kompetensi dasar yang dijabarkan dalam indikator dengan intensitas pencapaian kompetensi yang beragam.

Fisika dianggap penting untuk dipelajari sebagai mata pelajaran tersendiri dengan beberapa

pertimbangan. Pertama, selain memberikan bekal ilmu kepada peserta didik, mata pelajaran fisika dimaksudkan sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Kedua, mata pelajaran fisika perlu dipelajari untuk tujuan yang lebih khusus yaitu membekali peserta didik dengan pengetahuan, pemahaman, dan sejumlah kemampuan yang menjadi syarat untuk memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi serta mengembangkan ilmu dan teknologi. Sebagai upaya pencapaian tujuan tersebut dibutuhkan suatu proses sistematis, terpadu, terarah, dan berkesinambungan melalui kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran yang terlaksana baik akan menghasilkan *output* yang baik juga.

Proses pembelajaran dibutuhkan untuk mempelajari fisika dimana proses tersebut akan menuntun peserta didik ke perubahan perilaku. Peserta didik dan lingkungan belajar diintegrasikan untuk memperoleh perubahan tingkah laku dan hasil belajar sesuai dengan tujuan yang diharapkan dalam pembelajaran^[11]. Hakikat pembelajaran merupakan proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik^[12]. Pembelajaran juga merupakan usaha sadar seorang guru untuk membelajarkan peserta didik^[13]. Lingkungan peserta didik sengaja dikelola untuk memungkinkan ia turut serta dalam tingkah laku tertentu pada kondisi khusus atau menghasilkan respon terhadap situasi tertentu. Kondisi lingkungan dapat dijadikan sebagai sumber belajar bagi peserta didik.

Pembelajaran fisika dapat diungkapkan sebagai: 1) proses belajar fisika bersifat untuk menentukan konsep, prinsip, teori, dan hukum-hukum alam, serta untuk dapat menimbulkan reaksi, atau jawaban yang dapat dipahami dan diterima secara objektif, jujur, dan rasional; 2) pada hakikatnya, mengajar fisika merupakan suatu usaha untuk memilih strategi mendidik dan mengajar yang sesuai dengan materi yang akan disampaikan, dan upaya untuk menyediakan kondisi dan situasi belajar fisika yang kondusif, agar peserta didik secara fisik dan psikologis dapat melakukan proses eksplorasi untuk menemukan konsep, prinsip, teori, dan hukum-hukum alam serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari; dan 3) pada hakikatnya, hasil belajar Fisika merupakan kesadaran peserta didik untuk memperoleh konsep dan jaringan konsep fisika melalui eksplorasi, eksperimen, elaborasi, dan konfirmasi^[14]. Kesadaran peserta didik sangat diperlukan untuk menerapkan pengetahuan dalam memecahkan masalah yang dihadapi. Pembelajaran Fisika dituntut dapat membantu peserta didik secara kreatif mengembangkan kompetensinya. Pemberian informasi dan pengetahuan tentang mitigasi bencana dapat diintegrasikan dalam bahan ajar Fisika untuk meningkatkan kompetensi peserta didik. Adanya

bahan ajar terintegrasi bencana juga dapat menambah pengetahuan peserta didik tentang mitigasi bencana alam.

Bahan ajar adalah salah satu bagian penting dari proses pembelajaran^[15]. Pengembangan bahan ajar di sekolah perlu mempertimbangkan karakteristik kebutuhan siswa^[16]. Karakteristik bahan ajar adalah mandiri, mandiri, berdiri sendiri, adaptif, dan ramah pengguna^[17]. Bahan ajar dirancang sedemikian rupa dengan memperhatikan sifat, ruang lingkup, urutan dan perawatan. Bahan ajar adalah komposisi pada materi yang dikumpulkan dan berasal dari berbagai sumber belajar yang dibuat secara sistematis. Menurut bentuknya, bahan dapat dibagi menjadi empat jenis, yaitu: 1) bahan ajar cetak, sejumlah bahan yang telah disiapkan dalam bentuk kertas untuk tujuan pembelajaran atau untuk menyampaikan informasi, seperti buku, modul, selebaran, lembar kerja siswa, brosur, foto atau gambar, dan lainnya; 2) bahan ajar mendengar atau program audio, dimana sistem pembelajarannya menggunakan sinyal radio yang dapat dimainkan atau didengarkan oleh seseorang atau sekelompok orang, misalnya kaset, radio, audio CD; 3) Bahan ajar audiovisual, mendengar materi pengajaran tampilan (audiovisual), adalah kombinasi dari sinyal audio dengan gambar bergerak berurutan untuk animasi, film dan video dalam disk kompak; dan 4) bahan ajar interaktif, yaitu materi pengajaran pada bahan ajar ini bersifat interaktif (adanya *input* dari peserta didik dan *output* dari bahan ajar), seperti multimedia interaktif^[18]. Bahan ajar utama yang banyak dipakai sekolah berupa handout, buku, modul, dan lembar kerja peserta didik. Buku yang menjadi pegangan guru ini berfungsi dalam meningkatkan minat dan memberikan motivasi, mengembangkan kepercayaan diri, aktualisasi diri, dan mengenali potensi dalam pembelajaran kepada peserta didik^[19].

Analisis media pembelajaran di sekolah menunjukkan; 1) kualitas isi dan tujuan diperoleh nilai 72 dengan kategori kurang; 2) kualitas pembelajaran menggunakan media dengan nilai 76 kategori baik; 3) kualitas teknik dari gambar, bagan, dan grafik diperoleh nilai 78 kategori baik; dan 4) media pembelajaran berbasis elektronik diperoleh nilai 78 kriteria baik. Media pembelajaran Fisika merupakan sumber belajar bagi peserta didik untuk membantu memahami materi Fisika dengan baik. Melalui media pembelajaran Fisika, seorang guru dapat menyampaikan materi Fisika kepada peserta didik. Namun, bahan ajar Fisika sebagai media pembelajaran utama yang digunakan di sekolah berkualitas kurang baik pada aspek isi dan tujuan. Pada variasi penggunaan sumber belajar, peserta didik di sekolah lebih banyak menggunakan sumber belajar dari bahan ajar cetak dibanding bahan ajar elektronik. Padahal pembelajaran Fisika menuntut peserta didik untuk melihat dan mengamati fenomena

alam secara langsung. Kemudian, permasalahan bahan ajar utama yang digunakan di sekolah pada indikator menghubungkan materi dengan permasalahan di lingkungan peserta didik bernilai 68 kategori kurang. Media pembelajaran yang digunakan di sekolah untuk membantu memahami materi pembelajaran bernilai 66 kategori kurang. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan di sekolah kurang membantu peserta didik untuk memahami materi Fisika dengan baik, karena bahan ajar yang digunakan tidak menghadirkan permasalahan sesuai kondisi di lingkungan peserta didik. Berdasarkan analisis kegiatan pembelajaran Fisika, bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran Fisika belum berbasis langkah-langkah model pembelajaran yang saintifik. Sehingga, tingkat ketuntasan Ulangan Harian (UH) peserta didik dalam pembelajaran Fisika diperoleh 16% dan yang tidak tuntas 84%. Tingkat ketuntasan yang rendah ini menuntut guru untuk mengembangkan bahan ajar terintegrasi kondisi daerah yang rawan bencana alam berbasis model pembelajaran sesuai karakteristik Kurikulum 2013.

Bahan ajar harus digunakan di sekolah dengan kondisi lingkungan yang terintegrasi ke dalam pembelajaran^[20]. Belajar dengan mengaitkan bencana alam material adalah upaya mempelajari persiapan awal dengan kondisi geografis wilayah^[21]. Pendidikan yang diberikan kepada anak-anak tidak hanya mengembangkan fisik dan pengetahuan, tetapi juga untuk mengembangkan mental dan emosional sehingga anak-anak tidak panik dan trauma dalam menghadapi kondisi darurat seperti bencana alam^{[22],[23]}. Namun, di sekolah bahan ajar yang mengintegrasikan kearifan lokal atau potensi daerah belum dikembangkan oleh guru. Berdasarkan observasi di 3 sekolah kabupaten Solok, yaitu SMAN 1 Lembah Gumanti, SMAN 1 Danau Kembar, dan SMAN 1 Payung Sekaki, bahan ajar Fisika yang digunakan masih menggunakan bahan ajar berupa buku cetak terbitan dari Kemendikbud dan buku cetak terbitan Erlangga. Pada buku teks tersebut belum diintegrasikan dengan potensi daerah yang ada di lingkungan peserta didik.

Pembelajaran Fisika harus menghardikan permasalahan di lingkungan dan fenomena alam melalui bahan ajar. Bahan ajar yang digunakan sebaiknya mengaitkan potensi daerah di lingkungan peserta didik. Pengembangan bahan ajar terintegrasi bencana sangat diperlukan, karena kondisi di Indonesia yang mayoritas penduduk tinggal di pesisir pantai dan sekitaran gunung api. Bahan ajar terintegrasi bencana dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terkait potensi daerah dan kompetensi mitigasi bencana. Penggunaan bahan ajar ini juga mampu meningkatkan sikap peduli lingkungan, sikap tanggap bencana, dan sikap kesiapsiagaan peserta didik.

Beberapa peneliti di Indonesia telah melakukan penelitian pengembangan bahan ajar yang diintegrasikan dengan materi mitigasi bencana alam, baik bahan ajar berupa buku teks, modul, dan LKPD. Bahan ajar yang telah dikembangkan berbasiskan model pembelajaran atau pendekatan saintifik. Produk bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana berbasiskan model pembelajaran saintifik dikembangkan untuk mata pelajaran IPA di SMP dan Fisika di SMA. Bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana ini dikembangkan dan diterapkan dalam proses pembelajaran untuk mengukur tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektivannya dalam pembelajaran IPA di SMP dan pembelajaran Fisika di SMA. Untuk melihat keefektivannya dari aspek peningkatan kompetensi peserta didik setelah menggunakan bahan ajar terintegrasi materi bencana. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana dalam peningkatan kompetensi peserta didik di sekolah. Dari penelitian nanti akan terlihat pengaruh penggunaan bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana terhadap kompetensi peserta didik, baik dalam belajar IPA di SMP maupun Fisika di SMA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian Meta Analisis. Penelitian meta analisis secara sederhana dapat dikatakan sebagai analisis atas analisis, dengan kata lain meta analisis dapat dilakukan analisis secara komprehensif terhadap sejumlah analisis dari beberapa hasil penelitian tentang topik yang dipilih. Sebagai penelitian, meta analisis merupakan kajian atas sejumlah hasil penelitian dalam masalah yang sejenis.

Teknik pengumpulan data akan menggunakan teknik dokumentasi. Objek dalam penelitian ini adalah semua dokumen tertulis berupa tesis mengenai pengembangan bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana berbasis model pembelajaran saintifik dalam pembelajaran di sekolah yang sesuai dengan Kurikulum 2013 dan sudah dilakukan uji coba dalam pembelajaran.

Sampel penelitian diambil menggunakan teknik Purposive Sampling. Teknik ini bersifat non random, dikarenakan data atau informasi yang ingin diperoleh dari sampel ditentukan berdasarkan kesesuaiannya dengan tema penelitian ini. Sampel terdiri dari 7 tesis terkait pengembangan bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana alam. Bahan ajar yang digunakan sebagai sampel berupa buku teks IPA SMP, buku teks Fisika SMA, modul IPA SMP, dan modul Fisika SMA.

Analisis data yang digunakan adalah analisis data kuantitatif dengan persentase dan analisis data kualitatif untuk data-data hasil kajian naratif terhadap penelitian-penelitian yang ditemui. Analisis data kuantitatif menggunakan rumus:

$$p = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Kategori untuk nilai yang diperoleh setelah melakukan pengolahan data dapat ditentukan menggunakan persentase. Kategori untuk menentukan persentase hasil penilaian dapat diperhatikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Nilai

No	Nilai	Kategori
1.	0 – 49	Tidak Baik
2.	50 – 59	Kurang Baik
3.	60 – 79	Cukup Baik
4.	80 – 100	Sangat Baik

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Analisis bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana alam terdiri dari buku teks IPA SMP, buku teks Fisika SMA, modul IPA SMP, dan modul Fisika SMA. Penggunaan bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana dianalisis penggunaannya dalam pembelajaran IPA/ Fisika terhadap kompetensi pengetahuan, sikap terkait mitigasi bencana, dan keterampilan yang diperoleh peserta didik.

Hasil penelitian setelah diimplementasikan buku teks IPA SMP terintegrasi materi mitigasi bencana alam ke dalam pembelajaran IPA terhadap peningkatan kompetensi pengetahuan peserta didik tampak pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Peningkatan Kompetensi Pengetahuan Peserta Didik Menggunakan Buku Teks IPA SMP

No	Bencana	Peningkatan (%)
1	Banjir	38,0%
2	Petir	37,3%
3	Kekeringan	41,2%

Berdasarkan tabel 2, diketahui bahwa bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana, khususnya pada bahan ajar berupa buku teks mampu meningkatkan kompetensi pengetahuan peserta didik di SMP. Buku teks terintegrasi tema bencana banjir di SMP dikembangkan berdasarkan potensi daerah kota Padang yang rawan banjir dan berbagai daerah lainnya di provinsi Sumatera Barat yang juga rawan banjir. Peningkatan kompetensi 38% pada peserta didik di SMP ini menunjukkan bahwa peserta didik memiliki konsep Fisika terkait dengan bencana banjir. Konsep Fisika pada bencana banjir berkaitan dengan fluida dinamis dan fluida statis, dan energi. Selain penanaman konsep tersebut, peserta didik juga ditanamkan konsep yang berguna dalam mitigasi bencana banjir. Sebagai negara yang terletak di khatulistiwa, Indonesia mengalami dua musim, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Pada musim hujan tentunya Indonesia memiliki curah hujan yang tinggi dan diiringi dengan petir. Pengembangan bahan ajar terintegrasi materi bencana petir perlu dikembangkan, mengingat petir juga menjadi

fenomena yang mematikan makhluk hidup yang terkena petir. Pada fenomena petir ini terdapat konsep Fisika, seperti konsep listrik. Pada penerapan dalam pembelajaran IPA di SMP, bahan ajar ini mampu meningkatkan pengetahuan peserta didik sebesar 37,3%. Dengan iklim tropis, Indonesia memiliki wilayah daratan yang sangat subur. Namun selain musim hujan, Indonesia juga mengalami musim kemarau. Pada musim kemarau, berbagai daerah di Indonesia mengalami kekeringan. Kekeringan ini tentu menjadi bencana bagi warga Indonesia. Pengembangan bahan ajar terkait bencana kekeringan ini mampu meningkatkan pengetahuan peserta didik terkait konsep Fisika pada bencana tersebut dengan nilai 41,2%. Pada ketiga bencana ini diperoleh peningkatan kompetensi pengetahuan rata-rata peserta didik 38,8%.

Pengembangan bahan ajar terintegrasi materi bencana alam juga dikembangkan untuk mata pelajaran Fisika SMA berupa buku teks. Hasil peningkatan kompetensi pengetahuan peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3. Perolehan nilai peningkatan kompetensi pengetahuan ini dari hasil pretest sebelum menggunakan bahan ajar dan posttest setelah menggunakan bahan ajar.

Tabel 3. Hasil Peningkatan Kompetensi Pengetahuan Peserta Didik Menggunakan Buku Teks Fisika SMA

No	Bencana	Peningkatan (%)
1	Gunung Meletus	10,5%
2	Tanah Longsor	31,1%
3	Gempa Bumi	25,5%
4	Kejatuhan Meteor	23,6%

Berdasarkan Tabel 3, terjadi peningkatan kompetensi pengetahuan peserta didik pada penerapan bahan ajar terintegrasi bencana gunung meletus, tanah longsor, gempa bumi, dan kejatuhan meteor. Penerapan bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana gunung meletus memiliki peningkatan paling sedikit, yaitu sebesar 10,5%. Peningkatan ini terkait dengan konsep Fisika pada gunung meletus diantaranya materi hukum termodinamika, fluida, dan gelombang. Pada Fisika SMA pengintegrasian materi dengan fenomena alam sangat diperlukan, apalagi potensi daerah Indonesia yang berada di jalur cincin api (*ring of fire*) pasifik membuat wilayah Indonesia terdapat banyak gunung api, sehingga pendidikan mitigasi bencana gunung meletus diperlukan oleh peserta didik. Selain banyak gunung api, Indonesia juga memiliki banyak perbukitan dan pegunungan yang memungkinkan terjadi tanah longsor. Tanah longsor pada daerah tersebut dapat berskala besar dan menjadi bencana yang mematikan bagi penduduk yang tinggal di daerah tersebut. Pengembangan bahan ajar terintegrasi bencana mitigasi bencana tanah longsor mampu meningkatkan kompetensi pengetahuan peserta didik yang terbesar dibandingkan dengan bahan ajar lainnya untuk tingkat SMA, yaitu sebesar 31,1%. Hasil peningkatan

kompetensi pengetahuan ini mendorong peserta didik untuk melewati Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sesuai mata pelajaran.

Ada tiga dari tujuh tesis yang mengukur sikap terkait mitigasi bencana, seperti sikap kesiapsiagaan, sikap peduli lingkungan, dan sikap tanggap bencana. Perolehan nilai sikap ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Penilaian Sikap Peserta Didik Terkait Kebencanaan Setelah Menggunakan Bahan Ajar

No	Jenis Bahan ajar	Jenis Sikap	Nilai
1	Buku teks Fisika Modul	Kesiapsiagaan	93%
2	IPA	Sikap Peduli Lingkungan	85%
3	Modul Fisika	Tanggap Bencana	95%

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh bahwa bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana mampu membentuk sikap peserta yang sangat tinggi terkait dengan sikap kesiapsiagaan, sikap peduli lingkungan, dan sikap tanggap bencana. Perolehan nilai rata-rata sikap untuk mitigasi bencana alam peserta didik yaitu 90%. Nilai sikap dengan persentase ini dikategorikan sangat baik. Bencana alam dapat terjadi kapanpun. Namun, beberapa bencana alam sebelum terjadi dapat diprediksi dan memiliki gejala tanda-tanda bencana akan terjadi. Adanya prediksi dan gejala bencana alam ini menuntut manusia untuk memiliki sikap kesiapsiagaan yang dapat ditanamkan ke peserta didik melalui bahan ajar terintegrasi materi bencana. Bencana seperti banjir dan tanah longsor merupakan bencana yang dapat terjadi karena campur tangan manusia. Campur tangan manusia terhadap lingkungan berpengaruh besar terhadap terjadinya bencana banjir dan tanah longsor, seperti penebangan hutan liar, pembakaran hutan, dan membuang sampah sembarangan. Kepedulian terhadap lingkungan perlu dijaga dan ditingkatkan untuk mengurangi dan mencegah terjadinya bencana banjir ataupun tanah longsor. Kemudian, ketika bencana terjadi sikap tanggap sangat diperlukan. Penanaman sikap ini tidak terlepas dari konsep Fisika yang ada pada bencana tersebut yang. Pendidikan berperan besar dalam membantu mitigasi bencana alam, terutama dalam membentuk sikap peserta didik.

Keterampilan tidak terlepas dari aspek penilaian pada Kurikulum 2013. Penilaian keterampilan dilakukan oleh peneliti yang sudah menggunakan bahan ajar terintegrasi materi bencana alam ketika mengimplementasikannya dalam pembelajaran IPA SMP dan Fisika SMA. Hasil penilaian keterampilan peserta didik terlihat pada Tabel 5. Penilaian keterampilan peserta didik yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya menggunakan lembar observasi keterampilan.

Tabel 5. Hasil Penilaian Keterampilan Peserta Didik setelah Penggunaan Bahan Ajar Terintegrasi Bencana Alam

No	Bencana	Nilai (%)
1	Banjir	86,0%
2	Petir	88,0%
3	Gunung Meletus	70,2%
4	Kekeringan	88,3%
5	Tanah Longsor	78,4%
6	Kejatuhan Meteor	85,7%
7	Gempa Bumi	84,4%

Berdasarkan Tabel 5 penggunaan bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana mampu menghasilkan keterampilan peserta didik dengan rata-rata 83,00% dengan kategori sangat baik. Bahan ajar bertema kekeringan memiliki perolehan nilai tertinggi, yaitu 88,3% dengan kategori sangat baik. Namun, bahan ajar bertema gunung meletus terendah dalam pembedaan keterampilan peserta didik dengan nilai 70,2% kategori baik. Kejatuhan meteor merupakan fenomena langka terjadi di bumi. Potensi kejatuhan meteor lebih rendah dibandingkan dengan fenomena lainnya, tetapi bahan ajar terintegrasi bencana ini mampu memperoleh nilai tinggi dalam pembedaan keterampilan peserta didik dengan nilai 85,7% kategori sangat baik. Keterampilan merupakan kompetensi yang sangat penting dimiliki peserta didik di masa sekarang dan di masa depan peserta didik pada abad ke-21. Peserta didik yang terampil akan mampu dihadapkan pada perkembangan zaman. Keterampilan dalam pembelajaran Fisika yang dapat dikembangkan, seperti keterampilan komunikasi, memecahkan masalah,

2. Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian meta analisis, dimana hasil analisis berbagai penelitian dianalisis lagi. Analisis dilakukan secara komprehensif terhadap sejumlah analisis dari beberapa hasil penelitian tentang topik yang dipilih. Topik penelitian ini terkait dengan bahan ajar Fisika terintegrasi materi bencana. Hasil analisis yang diambil yaitu hasil pencapaian kompetensi peserta didik. Kompetensi peserta didik ini terdiri dari, pengetahuan, sikap terkait mitigasi bencana, dan keterampilan. Pembelajaran Fisika di sekolah harus sesuai dengan karakteristik Kurikulum 2013 untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna dan berorientasi kepada peserta didik. Pembelajaran Fisika dilaksanakan di sekolah harus sesuai dengan tuntutan kurikulum. Kurikulum 2013 membuat pembelajaran berbasis pendekatan saintifik dan penilaian otentik, sumber belajar bervariasi, dan berorientasi kepada peserta didik^[24]. Bahan ajar yang digunakan sebaiknya mengintegrasikan tahapan-tahapan model atau metode yang bersifat saintifik^[25]. Bahan ajar sebagai sumber utama belajar dapat meningkatkan nilai pengetahuan, nilai keterampilan, dan sikap peserta didik. Kurikulum 2013 menuntut

pengembangan bahan ajar agar mengintegrasikan kearifan lokal atau potensi daerah di lingkungan peserta didik. Pendidikan terkait kondisi geografi lingkungan peserta didik, seperti sungai, gunung, pesisir pantai, dan lainnya diperlukan untuk menghadapi risiko terjadinya bencana alam^[26].

Risiko bencana alam menjadi tantangan penting yang harus dihadapi suatu wilayah yang berada pada lingkungan rawan bencana. Indonesia merupakan salah satu negara yang rawan bencana alam dengan jumlah penduduk sekitar 150 juta jiwa tinggal di lingkungan sekitar gunung berapi dan pesisir. Penyebab utama masalah lingkungan alam adalah Indonesia berada di jalur cincin api pasifik. Kondisi ini membuat Indonesia kaya akan gunung berapi, dimana ada 127 gunung berapi aktif pada tahun 2019. Hal ini menyebabkan beberapa wilayah Indonesia dapat mengalami bencana alam akibat fenomena erupsi vulkanik. Fenomena erupsi vulkanik menjadi penyebab bencana yang dapat merenggut banyak korban jiwa dan kerusakan lingkungan, dan menghancurkan suatu daerah. Erupsi vulkanik menjadikan ancaman mematikan bagi bangsa Indonesia, karena bisa menyebabkan bencana alam seperti gempa bumi, gunung meletus, dan tsunami. Bencana alam mampu memunculkan tekanan psikologis bagi peserta didik seperti depresi, psikosomatik, dan kecemasan^[27]. Hal ini tentu perlunya sikap sadar bencana yang perlu ditanamkan melalui pendidikan nasional.

Pengembangan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013 sangat diperlukan pada abad ke-21. Bahan ajar yang dikembangkan sebaiknya mengintegrasikan kearifan lokal ataupun potensi daerah di lingkungan peserta didik. Sebagian besar lingkungan peserta didik di Indonesia tinggal di lingkungan gunung api dan pesisir. Selain itu, Indonesia juga rawan akan bencana, seperti gempa bumi, tsunami, tanah longsor, gunung meletus, kekeringan, banjir, angin topan, dan abrasi pantai. Penanggulangan bencana alam menjadi prioritas nasional bangsa Indonesia. Upaya tersebut terlihat dari mitigasi bencana alam yang dilakukan pemerintah, salah satunya adalah pendidikan mitigasi bencana. Namun, semua pihak atau elemen bangsa wajib untuk membantu menanggulangi bencana alam. Guru juga berupaya untuk melakukan pendidikan mitigasi bencana melalui pembelajaran. Pelaksanaan pendidikan kebencanaan sangat perlu untuk dilakukan agar dapat menjadi proses perumusan strategi pencegahan bencana alam dalam jangka panjang dan peningkatan efektivitas pembelajaran berkelanjutan^[28].

Kurikulum 2013 memberikan keleluasaan untuk mata pelajaran terkait kearifan lokal atau muatan lokal. Mata pelajaran Fisika dapat mengaitkan kearifan lokal dengan konsep-konsep Fisika. Potensi daerah juga menjadi fokus utama dalam permasalahan Fisika yang lebih dekat dengan

peserta didik. Permasalahan ini dapat dihadirkan melalui bahan ajar yang dikembangkan. Bahan ajar yang digunakan sebaiknya terintegrasi dengan potensi daerah dan sesuai dengan karakteristik Kurikulum 2013 untuk mengembangkan kompetensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan peserta didik.

Penggunaan bahan ajar IPA SMP dan Fisika SMA terintegrasi bencana alam mampu meningkatkan pengetahuan dan pemahaman peserta didik tentang konsep Fisika dan konsep terkait bencana yang dipelajari. Konsep-konsep Fisika terdapat fenomena alam, seperti pada banjir terdapat konsep fluida, gempa bumi terdapat konsep gelombang, dan fenomena lainnya. Dengan memunculkan fenomena bencana ke dalam pembelajaran melalui bahan ajar dapat membantu peserta didik dalam mempelajari dan memahami konsep Fisika dan pemahaman mitigasi bencana sesuai bencana yang diintegrasikan ke dalam bahan ajar. Pemahaman mitigasi bencana akan meningkatkan ketahanan bagi peserta didik dalam menghadapi dan mengurangi risiko bencana alam^[29].

Pembentukan sikap dan karakter peserta didik sangat penting untuk perbaikan moral bangsa. Generasi penerus bangsa harus memiliki nilai-nilai moral dan budi pekerti luhur yang baik. Pembentukan sikap peserta didik di sekolah memiliki peranan yang penting, terutama oleh seorang guru. Dalam pembelajaran, seorang guru dapat menanamkan nilai-nilai moral dan karakter kepada peserta didiknya, baik sikap sosial maupun sikap religius. Selain itu, sikap terhadap potensi daerah Indonesia yang rawan juga diperlukan, seperti sikap peduli lingkungan, sikap tanggap bencana, dan sikap kesiapsiagaan. Sikap peduli lingkungan sangat diperlukan oleh peserta didik terutama pada lingkungan yang rawan banjir, kekeringan dan tanah longsor. Bahan ajar terintegrasi bencana banjir dapat meningkatkan sikap peduli lingkungan peserta didik. Bahan ajar terintegrasi bencana gempa bumi mampu meningkatkan sikap tanggap bencana peserta didik. Indonesia merupakan daerah yang sangat rawan akan gempa bumi, sehingga sikap tanggap bencana gempa bumi sangat diperlukan. Sikap kesiapsiagaan sangat diperlukan mengingat peserta didik yang mayoritas tinggal di lingkungan yang rawan bencana alam. Adanya sikap ini dapat menjadi salah satu cara untuk mengurangi risiko dari bencana alam.

Kompetensi non-kognitif atau disebut keterampilan merupakan kompetensi yang sangat dibutuhkan peserta didik. Kompetensi keterampilan terlihat saat proses pembelajaran. Hal ini tentu diperlukan salah satu lembar observasi keterampilan untuk menilai keterampilan peserta didik. Selain itu, juga bisa digunakan menggunakan penilaian proyek/kinerja dan portofolio. Penilaian keterampilan peserta didik mulai dari kegiatan pembelajaran sampai akhir pembelajaran (pembelajaran berlangsung). Bahan ajar terintegrasi bencana alam mampu

mengembangkan keterampilan peserta didik dengan rata-rata perolehan nilai pada kategori sangat baik. Bahan ajar ini berbasis tahapan model atau metode yang saintifik sesuai dengan karakteristik pembelajaran Fisika dalam Kurikulum 2013^[30].

Tujuan dari pembelajaran Fisika menurut Kurikulum 2013 yaitu untuk membentuk dan mengembangkan potensi pada peserta didik. Pengembangan tersebut dimulai dari pembentukan kompetensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Pembentukan kompetensi peserta didik sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah bahan ajar. Bahan ajar merupakan sumber utama dalam pembelajaran. Bahan ajar yang baik sesuai dengan tuntutan kurikulum yang diterapkan. Bahan ajar terintegrasi materi mitigasi sangat sesuai dengan tuntutan kurikulum, dimana bahan ajar ini memiliki tahapan atau langkah model/ metode yang berbasis saintifik dan berorientasi pada peserta didik. Sehingga, penggunaan bahan ajar ini mampu meningkatkan kegiatan pembelajaran Fisika di sekolah, pemahaman materi Fisika tentang, pembentukan sikap, dan keterampilan.

Bahan ajar terintegrasi materi bencana alam mampu meningkatkan kompetensi, pemahaman bencana, dan keaktifan peserta didik. Strategi integrasi pendidikan bencana dapat membangun pengetahuan. Pengetahuan ini menjadi kompetensi awal untuk dipraktikkan dalam menghadapi bencana^[31]. Melalui bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana ini menjadikan salah satu solusi dalam strategi pendidikan mitigasi bencana bagi peserta didik. Selain itu, bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana menjadi upaya dalam pendidikan nasional untuk meningkatkan ketahanan negara dalam menghadapi dan mengurangi risiko bencana alam.

KESIMPULAN

Pengembangan bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana sangat penting terutama pada bahan ajar Fisika karena Fisika mempelajari tentang konsep-konsep dan fenomena-fenomena yang terjadi di alam. Bahan ajar terintegrasi bencana mampu meningkatkan kompetensi pengetahuan peserta didik dalam pembelajaran IPA di SMP dan pembelajaran Fisika di SMA. Bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana mampu membentuk sikap peserta didik pada aspek sikap kesiapsiagaan, sikap peduli, dan tanggap bencana dengan rata-rata 90% kategori sangat baik. Kompetensi keterampilan peserta didik rata-rata yang diperoleh setelah menerapkan bahan ajar terintegrasi materi mitigasi bencana adalah 83% dengan kategori sangat baik. Bahan ajar Fisika atau IPA terintegrasi materi mitigasi sangat baik dikembangkan pada daerah yang rawan bencana alam, karena mampu meningkatkan kompetensi IPA dan Fisika peserta didik, serta kompetensi mitigasi bencana alam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Shwab, K. 2016. *The Fourth Industrial Revolution*. New York: Crown Business
- [2] Mahanal, Susriyati. 2014. Peran Guru dalam Melahirkan Generasi Emas dengan Keterampilan Abad 21. [Http://.researchgate.net/publication/319746366](http://researchgate.net/publication/319746366)
- [3] Morrar, Rabehdkk. 2017. The Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0): *Asocia Innovation Perspective*. 7(11): 13-15
- [4] Ningsih, Murty. 2018. "Pengaruh Perkembangan Teknologi Industri 4.0 dalam Dunia Teknologi di Indonesia". UAS-88675543.
- [5] Chu, S., Reynolds, dkk. 2016. 21st Century Skills Development Through Inquiry-Based Learning from Theory to Practice. *Springer Science*. DOI: 10.1007/978-981-10-2481-8
- [6] Sanaky, Hujair AH. 2011. *Media learning; Mandatory Handbook of Teachers and Lecturers*. Yogyakarta: Kaukaba Dipantara
- [7] Mulyasa, E 2014. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Cetakan kedua. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- [8] Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana
- [9] BNPB <https://bnpb.cloud/dibi/laporan5>
- [10] Fauzi, Ahmad. 2014. *Fisika Bencana Alam*. Padang: UNP Press
- [11] Trianto. (2010). *Pengantar Penelitian Pendidikan bagi Pengembangan Profesi Pendidikan dan Tenaga Kependidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- [12] Arifin, Z. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya
- [13] Mulyasa. (2013). *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- [14] Yusuf, A Muri. (2005). *Dasar-dasar dan Teknik Evaluasi Pendidikan*. Padang : UNP
- [15] Badan Standar Nasional Pendidikan. (2014). Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Tahun 2014. <http://bsnp-indonesia.org>
- [16] Direktorat Pembinaan SMA. 2008. Panduan Pengembangan Bahan Ajar
- [17] Leastary, Ika. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Padang: Akademia Permata
- [18] Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA press
- [19] Asrizal, A., Amran, A., Ananda, A., Festiyed, F., Yana, W, A. 2017. Effectiveness of Integrated Science Learning Materials of Waves In Life by Integrating Digital Age Literacy on Grade VIII Students. *Proceeding of The 1st UR International Conference on Educational Sciences ISBN : 978-979-792-774-5*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- [20] Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- [21] Fauzi, Ahmad. 2019. Media Analysis in development of Physics E-Module Integrated with Tsunami Disaster. *Journal of Physics*
- [22] Fuhrmann, Sven et al. 2008. Teaching Disaster Preparedness in Geographic Education. *Journal Of Geography* 107(3), 112-120
- [23] Sinclair, M. 2001. "Education in emergencies", in Jeff Crisp, Christopher Talbot and Daiana B. Cipollone (eds.). *Learning for a Future: Refugee Education in Developing Countries*, UNHCR, Geneva.
- [24] Festiyed. 2017. *Evaluasi Pembelajaran Fisika*. Padang: SUKABINA PRESS
- [25] Asrizal, Ali Amran, Azwar Ananda, Festiyed. 2017. Effectiveness of Adaptif Contextual Learning Model of Integrated Science by Integrating Digital Age Literacy on Grade VIII Students. *ICOMSET, Vol.2*.
- [26] Yagbasan, Ozem. 2017. Development of Teaching Materials Based on Geographical Information Systems: An Example on Symbolic Sites in Turkey. *International Journal of Curriculum and Instruction* 9(1)31-46
- [27] Prihatin, R Budi. 2018. Masyarakat Sadar Bencana: Pembelajaran dari Karo, Banjarnegara, dan Jepang. *Jurnal-Masalah Sosial* 9(2). ISSN 26145863
- [28] Chou, J. S., Yang, K. H., & Ren. T. C., 2015, Ex-post evaluation of preparedness education in disaster prevention, mitigation and response. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 12, 188-201. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2015.01.002>
- [29] Asrofi, A., Ritohardoyo, S., & Hadmoko, D. S., 2017, Strategi Adaptasi Masyarakat Pesisir dalam Penanganan Bencana Banjir Ron dan Implikasinya terhadap Ketahanan Wilayah. *Jurnal Ketahanan Nasional*. Vol 23(2). 125-144
- [30] Festiyed, Syakbaniah. 2008. Model Pembelajaran Integrasi E-Learning berbentuk CD-Multimedia dengan Pembelajaran Berorientasi *Life Skill* untuk Meningkatkan Proses Sains Fisika (Studi Eksperimen di SMPN 12 Padang). *Hibah A2 UNP Padang*.
- [31] Septikasari, Zela. 2018. Strategi Integrasi Pendidikan Kebencanaan dalam Optimalisasi Ketahanan Masyarakat Menghadapi Bencana Erupsi Gunung Merapi. *Jurnal Ketahanan Sosial Vol.24 (1)*. ISSN:25279688